

## Electronic control unit for gearbox

**Patent number:** DE19923023  
**Publication date:** 2000-11-30  
**Inventor:** DIETZEL BERND (DE); NITSCHE MARTIN (DE)  
**Applicant:** VOITH TURBO KG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F16H59/02; B60R16/02  
- **european:** F16H57/04C; F16H61/00D  
**Application number:** DE19991023023 19990519  
**Priority number(s):** DE19991023023 19990519

**Also published as:**



EP1054192 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE19923023

Abstract of corresponding document: EP1054192

A transmission assembly (1) has a controller (2) for making individual gear changes. A control device (3) integrated in a transmission assembly casing has an input and an output. There can be several inputs coupled to sensors (7.1-7.n) for recording current vehicle conditions or current driver intentions after altering current vehicle conditions. The transmission assembly and control device act as an electronic control for vehicle management.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 199 23 023 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 59/02**  
B 60 R 16/02

DE 199 23 023 A 1

⑯ Aktenzeichen: 199 23 023.4  
⑯ Anmeldetag: 19. 5. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 30. 11. 2000

⑦ Anmelder:

Voith Turbo GmbH & Co. KG, 89522 Heidenheim,  
DE

⑦ Vertreter:

Dr. Weitzel & Partner, 89522 Heidenheim

⑦ Erfinder:

Dietzel, Bernd, 89428 Syrgenstein, DE; Nitsche,  
Martin, 89547 Gerstetten, DE

⑥ Entgegenhaltungen:

DE	195 29 665 A1
DE	195 17 491 A1
DE	297 21 908 U1
EP	06 97 080 B1
WO	97 31 199 A1
WO	97 29 306 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4) Getriebebaueinheit und Vorrichtung zur elektronischen Steuerung einer Getriebebaueinheit

⑤5) Die Erfindung betrifft eine Getriebebaueinheit mit einem Getriebegehäuse und einer, dieser zugeordneten Steuervorrichtung, umfassend wenigstens eine Steuereinrichtung.  
Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung im Getriebegehäuse angeordnet.

DE 199 23 023 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Getriebebaueinheit, im einzelnen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner eine Vorrichtung zur elektronischen Steuerung einer Getriebebaueinheit, insbesondere Getriebesteuervorrichtung.

Getriebebaueinheiten, bei welchen der Wechsel zwischen den einzelnen Gangstufen in bestimmten Fahrzuständen automatisch in Abhängigkeit von dem aktuellen Fahrerwunsch und/oder den aktuellen Fahrzustand wenigstens mittelbar beschreibenden Größen erfolgt, sind in einer Vielzahl von Ausführungen bekannt. Diese sind beispielsweise als Wandlergetriebe, umfassend wenigstens einen hydrodynamischen Wandler und mechanische Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtungen, wie beispielsweise in der Druckschrift Voith: "Hydrodynamik in der Antriebstechnik", Vereinigte Fachverlage, Krauskopf Ingenieur Digest, Mainz 1987, Seite 151 bis 195 beschrieben, ausgeführt. Zur optimalen Anpassung des Übertragungsverhaltens ist der Getriebebaueinheit eine Steuervorrichtung zur elektronischen Ansteuerung der einzelnen Drehzahl-/Drehmomentenwandlungseinrichtungen zugeordnet. Entsprechend den Ausführungen des Standes der Technik wird diese getrennt vom Gehäuse des Automatikgetriebes im Fahrzeug angeordnet. Da üblicherweise die Gehäuse der Getriebebaueinheit und der Steuervorrichtung an unterschiedlichen Orten hergestellt werden und erst während des Zusammenbaus im Fahrzeug miteinander in Wirkverbindung gebracht werden, werden jeweils willkürlich ausgewählte Getriebebaueinheiten mit einer willkürlich ausgewählten elektronischen Steuervorrichtung verbunden. Selbst wenn Gangübersetzungs-Umschaltkennlinien eine gewisse Änderung/oder Abweichung in ihrer Ausgangscharakteristik in Bezug auf ein Einschaltverhältnis einer Magnetspule zeigen, die zur Steuerung des Gangwechsels verwendet wird, kann es daher nicht möglich sein, diese Variationen mit Hilfe der elektronischen Steuervorrichtung zu korrigieren.

Neben derartigen, hinsichtlich der konstruktiven Ausführung autarken Getriebesteuervorrichtungen sind auch Getriebesteuervorrichtungen bekannt geworden, welche in das Fahrzeugmanagementsystem integriert wurden, wie beispielsweise in der Druckschrift EP 0 373 849 A2 beschrieben.

Nachteilig an den bekannten Getriebesteuervorrichtungen ist, daß für Getriebe gleichen Typs die Steuerungen stets identisch eingestellt waren, um beispielsweise eine leichte Tauschbarkeit zu gewährleisten, das heißt, bestimmte Toleranzen konnten nicht ausgeschlossen werden. Derartige Getriebesteuervorrichtungen waren somit nicht auf die individuell im Fahrzeug eingegebene Getriebebaueinheit abgeglichen. Werden andererseits die Getriebesteuereinrichtung auf eine Getriebebaueinheit abgeglichen, so müssen beim Getriebeaustausch die Steuerung, beispielsweise die ECU, entsprechend umprogrammiert werden. Dies ist sehr arbeitsintensiv.

Des weiteren sind die aus dem Stand der Technik bekannten Getriebesteuervorrichtungen dadurch charakterisiert, daß zur Realisierung der erforderlichen elektrischen Verbindungen, beispielsweise der elektrischen Verbindungen zwischen bestimmten, die aktuellen Fahrzustände charakterisierenden Größen erfassende Sensoren und/oder Sensoren zur Erfassung des Fahrerwunsches und/oder einer übergeordneten Steuervorrichtung und der Getriebesteuervorrichtung eine Vielzahl von Steckverbindungen und Leitungen vorzusezten sind. Aufgrund der hohen Anzahl möglicher Störstellen weisen derartige Systeme daher eine geringere Zuverlässigkeit auf.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung für eine Getriebebaueinheit zu entwickeln, welche die zuvor aufgezeigten Nachteile vermeidet und mit welcher ein einfacher Tausch der Getriebebaueinheiten ermöglicht wird, wobei die Getriebesteuervorrichtung auf die einzelne, im Fahrzeug eingegebene Getriebebaueinheit abgestimmt bzw. abstimmbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 17 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils in den Unteransprüchen wiedergegeben.

Erfindungsgemäß wird bei einer Getriebebaueinheit, umfassend ein Getriebegehäuse und eine, dieser zugeordnete Steuervorrichtung, umfassend wenigstens eine Steuereinrichtung, d. h. eine Getriebesteuereinrichtung die Steuereinrichtung im Getriebegehäuse angeordnet. Unter Steuereinrichtung soll dabei das Steuergerät bzw. eine Einheit aus elektronischen Bauelementen verstanden werden, welchem die zur Ansteuerung der Getriebebaueinheit erforderlichen Größen zugeführt und in diesem verarbeitet werden, und die aus den Eingangsgrößen entsprechend des gewünschten Ansteuervorganges zu bildenden Stellgrößen ausgegeben werden. Dieses umfaßt in der Regel eine Mehrzahl elektrischer Bauelemente, welche entsprechend der vorzunehmenden Verarbeitung der Eingangsgrößen einander zugeordnet und miteinander gekoppelt sind. Vorzugsweise sind eine Mehrzahl der elektrischen Bauelemente auf wenigstens einer Trägerplatte angeordnet und werden von einem Steuereinrichtungsgehäuse umschlossen. Dabei besteht die Möglichkeit, daß die Trägerplatte vollständig im Steuereinrichtungsgehäuse integriert ist oder aber wenigstens einen Teilwandbereich des Steuereinrichtungsgehäuses bildet.

Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil einer erhöhten Zuverlässigkeit, da die Anzahl und Länge der zur elektrischen Kopplung erforderlichen Leitungsverbindungen gegenüber den konventionellen Lösungen erheblich geringer ist. Des Weiteren wird durch die Anordnung der Steuervorrichtung in der Getriebebaueinheit eine individuelle Abstimmung der Steuervorrichtung auf die jeweilige Getriebebaueinheit möglich, ohne daß bei einem Austausch der Getriebebaueinheit eine Umprogrammierung der Steuereinrichtung vorgenommen werden muß. Die eindeutige Zuordnung von Getriebebaueinheit und elektrischer Steuervorrichtung ermöglicht die Vereinfachung der Logistik. Die bauliche Einheit von Steuervorrichtung und Getriebebaueinheit ermöglicht die Schaffung einer prüfbaren Einheit von Steuervorrichtung, Steuerhydraulik, Aktuatorik und Sensorik der Getriebebaueinheit, wobei die Steuervorrichtung bereits an die getriebespezifischen Toleranzen während des Prüfvorganges anpassbar ist.

Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Steuervorrichtung ein Gehäuse zugeordnet, welches vorzugsweise gegen Hydraulikflüssigkeit, beispielsweise Öl und/oder eine andere Flüssigkeit dicht ausgeführt ist. Die Steuereinrichtung kann dann im Ölsumpf der Getriebebaueinheit angeordnet werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, die elektrischen Bauelemente der Steuereinrichtung einer wenigstens indirekten Kühlung durch das im Betriebsmittel bzw. Ölsumpf der Getriebebaueinheit befindliche Betriebsmittel. Die öldichte Ausführung des Gehäuses bedingt jedoch zur Realisierung der elektrischen Verbindung zwischen der Steuereinrichtung und den, zur Erfassung der, den aktuellen Fahrzustand wenigstens mittelbar charakterisierenden Größen und/oder des Fahrerwunsches und/oder weiterer Randbedingungen erforderlichen Sensoren der Steuervorrichtung und den mittels der Steuervorrichtung anzusteuernden Aktuatoren zur Betätigung der einzelnen Elemente der Getriebebaueinheit, beispielsweise zur Realisierung des

Gangwechsels und/oder zur Vorgabe von Eingangsgrößen durch eine übergeordnete Steuer- bzw. Regelvorrichtung, eine entsprechend gestaltete Durchführung am Gehäuse. Vorzugsweise werden dabei die einzelnen Kontaktelemente beziehungsweise Leitungen in einem elektrisch nicht leitfähigen und flüssigkeitsdichtem Material eingebettet durch das Steuereinrichtungsgehäuse geführt, so daß das Eindringen von schädlichen Stoffen, wie beispielsweise Öl, verhindert wird.

Die Anordnung der Steuereinrichtung im in Einbaulage unteren Bereich der Getriebekomponente und das Vorsehen eines entsprechenden Gehäuses ermöglicht es, die Sensoren zur Erfassung der einzelnen, die Betriebsweise der einzelnen Elemente der Getriebekomponente zu einem bestimmten Zeitpunkt wenigstens mittelbar beschreibenden Größen ebenfalls im Bereich unterhalb der Getriebemitellinie, welche der Rotationsachse entspricht, anzutragen und somit die gesamte Steuervorrichtung relativ kompakt auszuführen. Die beschriebene Anordnung im Ölsumpf, welcher in der Regel in einer Ölwanne angesammelt wird, die vom Unterteil des Getriebes gebildet wird, erlaubt es des Weiteren, die Steuervorrichtung komplett mit der dazugehörigen Steuerhydraulik, der Aktuatorik zur Betätigung der einzelnen Schaltelemente und den Sensoren, welche in der Regel am Gehäuse der Ölwanne angeordnet sind, auf einfache Art und Weise zu demontieren und separat als Gesamteinheit zu prüfen.

Zur Sicherstellung der Verbindung zwischen den mit der Steuereinrichtung gekoppelten Elementen, wie Sensoren, Aktuatoren und/oder einer weiteren Steuervorrichtung erfolgt die Verbindung zwischen den einzelnen Kontakten und der Steuereinrichtung, insbesondere den auf der Trägerplatte in Form einer Elektronikplatine angeordneten elektrischen Bauelementen derart, daß diese als Federkontakte ausgeführt sind, so daß die Federn die Kontakte auf die Kontaktstellen der Elektronikplatine pressen. Alternativ können Verbindungen mittels angelöteten oder geschweißten Drähten oder in Form von steckbaren Verbindungen hergestellt werden.

Die elektrischen Verbindungen zwischen den Sensoren, Aktuatoren und der Steuereinrichtung der Getriebekomponente können in Form von

- a) flexiblen Kabelverbindungen und/oder
- b) starren Leiterbahnen, beispielsweise aus Kupfer, ausgeführt werden. In der Regel werden dabei flexible Kabelverbindungen bevorzugt angewandt, da diese hinsichtlich der Leitungsführung einfach anpassbar sind.

Um eine thermische Überlastung der Steuervorrichtung aufgrund der Wärmeentwicklung in der Getriebekomponente zu verhindern, ist mit Vorteil vorgesehen, daß die elektronische Steuereinrichtung, welche im Gehäuse der Getriebekomponente integriert ist, wärmetechnisch von diesem entkoppelt wird, beispielsweise durch eine wärmeisolierende Zwischenschicht. Das Gehäuse der elektronischen Steuereinrichtung ist dabei beispielsweise bei Anordnung im Ölsumpf der Getriebekomponente zum Ölsumpf hin mit einem wärmedämmenden Medium gegen zu großen Wärmeübergang vom heißen Öl auf die elektronischen Bauelemente geschützt. Diesbezüglich besteht die Möglichkeit, entweder das Gehäuse mit einer Beschichtung aus einem wärmedämmenden Medium zu versehen oder aber Teile der Gehäusewandung aus einem wärmedämmenden Material zu fertigen.

Besonders vorteilhaft ist es des Weiteren, die elektronische Steuereinrichtung nicht nur wärmetechnisch von der

Getriebekomponente zu entkoppeln sondern auch schwingungstechnisch, beispielsweise dadurch, daß die elektronische Steuereinrichtung schwingungsdämpft in der Getriebekomponente aufgehängt ist.

- 5 In einer weiteren fortgebildeten Ausführungsform sind der Steuereinrichtung Mittel zur wenigstens indirekten Abfuhr von Wärme von den elektronischen Bauelementen der Steuereinrichtung zugeordnet. Diese Mittel fungieren nach dem Prinzip der Wärmeleitung oder des Wärmeüberganges.
- 10 Im erstgenannten Fall sind beispielsweise die, die elektronischen Bauelemente tragenden Trägerplatten gut wärmeleitend mit dem Boden des Gehäuses der Steuervorrichtung verbunden. Vorzugsweise wird dazu eine Verbindung gewählt, welche Wärmeleitung ermöglicht. Dies kann beispielsweise mittels einer Kleverbindung realisiert werden. Eine andere Möglichkeit der Wärmeabfuhr durch wenigstens indirekte Kühlung besteht darin, kühlmittelführende Kanäle vorzusehen, welche aufgrund des Wärmeüberganges von den elektronischen Bauelementen auf das Kühlmittel
- 15 die Wärme von den elektronischen Bauelementen abführen. Bei den Kühlkanälen kann es sich dabei um separate Kanäle in Form von rohrförmigen Elementen oder Leitungen handeln. Vorzugsweise sind die Kühlkanäle jedoch direkt in die Wand des Gehäuses der Steuereinrichtung eingearbeitet. Dabei besteht die Möglichkeit, daß beispielsweise der Boden, und/oder die Seitenwände und/oder die Oberseite des Gehäuses in Einbaulage in der Getriebekomponente betrachtet den Deckel eines Kühlwasserkanals beziehungsweise eines Kühlwasservorlaufes bilden.
- 20 Bezüglich der Anordnung der Kühlmittelkanäle bzw. der Kühlmittelleitungen bestehen eine Vielzahl von Möglichkeiten. Diese können beispielsweise Bestandteil
- 25 a) eines der Steuervorrichtung der Getriebekomponente zugeordneten autarken Kühlkreislaufes
- 30 b) des der Getriebekomponente zugeordneten Kühlkreislaufes
- c) eines, einem anderen Element im Fahrzeug zugeordneten Kühlkreislaufes
- d) des Fahrzeugkühlkreislaufes sein. Denkbar ist auch die Kopplung des separaten Kühlkreislaufes der Steuereinrichtung der Getriebekomponente mit anderen Kühlkreisläufen im Fahrzeug. Zur Verringerung der Bauteilanzahl und der Länge der bereitzustellenden Leitungen zum Zweck der Kühlung von einzelnen Aggregaten sind die Kühlmittelkanäle bzw. die Kühlmittelteileitungen der Steuereinrichtung der Getriebekomponente vorzugsweise in einem ehemal vorzusehenden Kühlmittelkreislauf integriert.

- 50 Die elektronische Steuereinrichtung umfaßt wenigstens einen Eingang, welcher mit den, zur wenigstens mittelbaren Erfassung eines Ist-Wertes einer Größe für einen aktuellen Fahrerwunsch und/oder eines Fahrzustandes vorgesehenen Sensoren und/oder einer weiteren Steuervorrichtung koppelbar ist. Des Weiteren ist wenigstens ein Ausgang vorgesehen, welcher mit den Aktuatoren, beispielsweise in Form der Steuerhydraulik zur Betätigung von Schaltelementen, koppelbar ist. Bei Anordnung des Gehäuses der Steuereinrichtung im Ölsumpf der Getriebekomponente und der öldichten Ausführung des Gehäuses der Steuereinrichtung sind entsprechende Vorrichtungen zur Durchführung von elektrischen Leitungsverbindungen beziehungsweise Kabeln vorzusehen. Die Vorrichtung zur Kabeldurchführung zur Realisierung eines Überganges von Kabeln von einem mit einem Schmier- oder Betriebsmittel oder ähnlichem wenigstens teilweise gefüllten oder Rückständen enthaltenden und durch ein Gehäuse wenigstens teilweise umschlossenen Raumbe-

reich nach außerhalb des Raumbereiches umfaßt einen aus elektrisch nicht leitfähigem Material bestehenden Isolierkörper zur Durchführung der Kabelelemente, welcher aus einem elektrisch nicht leitfähigem und gegenüber Flüssigkeiten undurchlässigen Material besteht.

Die Verbindung zwischen den elektrischen Kontakten der Verbindungsleitungen bzw. Verbindungskabel und den elektrischen Bauelementen der Steuervorrichtung erfolgt vorzugsweise derart, daß diese als Federkontakte ausgeführt sind, um auch unter Störungen einen sicheren Kontakt der Verbindungen zwischen den einzelnen Verbindungsleitungen und den elektronischen Bauelementen der elektrischen Steuereinrichtung zu realisieren.

Eine andere Ausführung besteht darin, starre Leiterbahnen, z. B. aus Kupfer zu verwenden, welche die Verbindung zwischen den Sensoren und Aktuatoren und den elektrischen Elementen der Steuereinrichtung sowie der Durchführung durch das Gehäuse der Steuereinrichtung herstellen. Zur Koppelung der Getriebesteuervorrichtung mit einer weiteren zweiten Steuervorrichtung wird eine Leitungsverbindung zwischen dem Gehäuse der Steuereinrichtung der Getriebabeaueinheit und dem Gehäuse der Getriebabeaueinheit vorgesehen, wobei der Anschluß an die zweite Steuervorrichtung im Bereich des Getriebegehäuses angeordnet ist und vorzugsweise in Form einer einfachen Steckverbindung ausgeführt wird.

In einer weiteren fortbildenden Ausführungsform ist zum Zweck von Steuer- und Regelungsaufgaben der Steuervorrichtung eine Einrichtung zur Erfassung des atmosphärischen Luftdruckes zugeordnet, welche mit einem Eingang der elektronischen Steuereinrichtung wenigstens mittelbar koppelbar ist. Vorrichtungsmäßig kann dazu beispielsweise ein rohrförmiges Element oder ein Schacht eine Verbindung zwischen dem Getriebinnenraum und der Getriebenumgebung herstellen. Geeignet ist gegebenenfalls auch eine Membran, welche für einen Druckausgleich zwischen dem Getriebinnenraum und der Getriebenumgebung sorgt.

Unter einem weiteren Aspekt ist gegen das Eindringen von Öldämpfen, Feuchtigkeit und anderen schädlichen Medien in die Steuereinrichtung zur Entlüftung der Steuereinrichtung ein spezieller Deckel im Gehäuse der Steuereinrichtung vorgesehen. Zur Vermeidung des Eindringens von Feuchtigkeit besteht desweiteren die Möglichkeit, die Innenwandung des Gehäuses der Getriebesteuereinrichtung zusätzlich mit einer Membran zu versehen, welche beispielsweise aus Goretex besteht.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Steuereinrichtung der Getriebabeaueinheit, insbesondere die Getriebesteuervorrichtung mit der Steuervorrichtung des Fahrzeuges gekoppelt ist. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, eine Vorrichtung zur elektronischen Steuerung einer Getriebabeaueinheit derart zu schaffen, daß diese neben der elektronischen Steuereinrichtung für die Getriebabeaueinheit eine weitere elektronische Steuereinrichtung für das Fahrzeugmanagement, welche in einer vorbestimmten Position im Fahrzeug entfernt von der Getriebabeaueinheit angeordnet ist, umfaßt, wobei die elektronische Steuereinrichtung der Getriebabeaueinheit vorzugsweise direkt im Gehäuse der Getriebabeaueinheit angeordnet ist und über zumindest eine Signalleitung elektrisch mit der elektronischen Steuereinrichtung beziehungsweise einer Schnittstelle für das Fahrzeugmanagement verbindbar ist.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, bei Vorsehen eines hydrodynamischen Bauelementes, vorzugsweise eines hydrodynamischen Retarders in der Getriebabeaueinheit oder eines Retarders außerhalb der Getriebabeaueinheit, die Steuereinrichtungen von Getriebabeaueinheit und Retarder miteinander zu koppeln oder die Steuereinrichtung des Retar-

ders in die Steuereinrichtung der Getriebabeaueinheit zu integrieren. In beiden Fällen besteht wiederum die Möglichkeit der Kopplung der einzelnen Steuereinrichtungen mit der Steuereinrichtung für das Fahrzeugmanagement beziehungsweise der Integration dieser Steuereinrichtungen in die Steuereinrichtung für das Fahrzeugmanagement.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren beispielhaft beschrieben.

Es zeigen:

10 Fig. 1 eine Getriebabeaueinheit mit einer erfindungsgemäß angeordneten Steuereinrichtung, insbesondere Getriebesteuereinrichtung im Getriebegehäuse;

Fig. 2a-2c bevorzugte Anordnungen der elektronischen Steuereinrichtung, insbesondere der Getriebesteuereinrichtung im Ölsumpf der Getriebabeaueinheit;

15 Fig. 3 eine erfindungsgemäß Vorrichtung zur elektronischen Steuerung einer Getriebabeaueinheit mit einer ersten elektronischen Steuereinrichtung für das Fahrzeugmanagement und einer zweiten elektronischen Steuereinrichtung für die Getriebabeaueinheit.

Die Fig. 1 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung eine Getriebabeaueinheit 1, welcher zur Realisierung unterschiedlicher Betriebsweisen, insbesondere der einzelnen Gangwechsel eine Steuervorrichtung 2 zugeordnet ist.

20 Die Steuervorrichtung 2 umfaßt eine Steuereinrichtung 3, welche in der Regel auch als Steuergerät bezeichnet wird. Die Steuereinrichtung 3 ist erfindungsgemäß im Gehäuse 4 der Getriebabeaueinheit 1 integriert. Die Steuereinrichtung 3 weist wenigstens einen Eingang 5.1 und einen Ausgang 6.1 auf. Vorzugsweise sind eine Mehrzahl von Eingängen 5.1 bis 5.n vorgesehen, welche mit Sensoren 7.1 bis 7.n bei Integration der Getriebabeaueinheit 1 in einem Fahrzeug zur wenigstens mittelbaren Erfassung einer den aktuellen Fahrzustand und/oder einen aktuellen Fahrerwunsch nach Veränderung des aktuellen Fahrzustandes wenigstens mittelbar charakterisierenden Größe koppelbar sind. Des weiteren besteht die hier nicht dargestellte Möglichkeit, einen Eingang 5.n+1 vorzusehen, welcher mit einer übergeordneten Steuervorrichtung koppelbar ist. Die Steuereinrichtung 3 verarbeitet die an den Eingängen 5.1 bis 5.n anliegenden Signale und bildet dementsprechend die Stellsignale zur Ansteuerung der Stellelemente zur Änderung der Betriebsweise der Getriebabeaueinheit. Im dargestellten Fall ist beispielhaft als Stellelement der Aktuator 8.1 dargestellt, welcher beispielsweise einzelne zur Realisierung eines Gangwechsels zu betätigende Kupplungs- und/oder Bremseinrichtungen betätigen. Bei den in der Fig. 1 dargestellten Sensoren und Aktuatoren handelt es sich lediglich um Beispiele.

Bei der in der Fig. 1 dargestellten Anordnung der Steuereinrichtung 3 an die Gehäuseinnenwandung 9 in Einbaulage der Getriebabeaueinheit 1 betrachtet an einer Seitenwand 10 handelt es sich ebenfalls um ein Beispiel. Andere Anordnungsmöglichkeiten sind denkbar. Vorzugsweise wird jedoch eine Anordnung wie in der Fig. 2 dargestellt, gewählt. 55 Der grundlegende Aufbau entspricht im wesentlichen der in der Fig. 1 beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente die gleichen Bezeichnungen verwendet werden. Die Anordnung der Steuereinrichtung 3 erfolgt jedoch in Einbaulage der Getriebabeaueinheit betrachtet im unteren Bereich, vorzugsweise im Ölsumpf 11 der Getriebabeaueinheit. Die Steuereinrichtung 3 umfaßt eine Vielzahl von elektronischen Bauelementen 12, welche auf wenigstens einer Trägerplatte 13 angeordnet sind und die in einem separaten Gehäuse 14 integriert sind. Das Gehäuse 14 der Steuereinrichtung 3 ist dabei flüssigkeitsdicht ausgeführt. Zur Realisierung der Verbindung zwischen den Eingängen 5.1 bis 5.n der Steuereinrichtung und den Sensoren 7.1 bis 7.n beziehungsweise einer übergeordneten Fahrsteuerung und den Ausgängen 6.1 bis

6.n mit den Aktuatoren 8.1 bis 8.n sind entsprechende Leitungsverbindungen 15.1 bis 15.n für die Kopplung zwischen Sensoren 7.1 bis 7.n und den Eingängen 5.1 bis 5.n und 16.1 bis 16.n für die Kopplung zwischen den Ausgängen 6.1 und 6.n und den Aktuatoren 8.1 und 8.n vorgesehen. Diese Leitungen können als flexible Kabelverbindungen oder aber als starre Leitungen, beispielsweise in Form von Kupferleitungen ausgeführt werden. Zur Realisierung der flüssigkeitsdichten Ausgestaltung des Gehäuses 14 sind entsprechende Durchführungen 17 am Gehäuse 14 vorgesehen. Die Durchführung 17 dient dabei der Führung der Leitungsverbindungen zwischen den Sensoren 7.1 bis 7.n und den Eingängen 5.1 bis 5.n der Steuereinrichtung 3, und der Realisierung des Überganges der Leitungen 16.1 bis 16.n zur Verbindung zwischen den Ausgängen 6.1 bis 6.n mit den Aktuatoren 8.1 bis 8.n.

Zusätzlich ist eine weitere Durchführung 19 vorgesehen, welche eine öldichte Durchführung der Leitungsverbindung zwischen einer übergeordneten Steuervorrichtung, vorzugsweise der Steuervorrichtung 20 zur Realisierung des Fahrzeugmanagements mit der elektronischen Steuereinrichtung 3 ermöglicht. Die Ausführung einer gemeinsamen Durchführung anstatt unterschiedlicher Durchführungen 17 und 19 ist ebenfalls denkbar. Diese Steuervorrichtung 20 umfasst ebenfalls eine Steuereinrichtung 21 mit wenigstens einem Eingang 22.1 bis 22.n und einem Ausgang 23.1 bis 23.n, wobei wenigstens ein Ausgang 23.n mit der Steuereinrichtung 3 der Getriebekomponente 1 koppelbar ist. Die Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten der Durchführung kann dabei auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden. Vorzugsweise werden die einzelnen Leitungen 15.1 bis 15.n beziehungsweise 16.1 bis 16.n in einem elektrisch nicht leitfähigen Material, welches gleichzeitig flüssigkeitsdicht ist, eingebettet, wobei dieses Material einen Isolierkörper 24 beziehungsweise 25 bildet, der die Zwischenräume zwischen den einzelnen Leitungen und den für die Durchführungen 17 bis 18 erforderlichen Durchgangsöffnungen 27 bis 28 ausfüllt und abdichtet. Die Steckverbindung zwischen den Verbindungsleitungen zwischen Sensoren 7.1 bis 7.n und der elektronischen Steuereinrichtung 3 beziehungsweise den Aktuatoren 8.1 bis 8.n und der elektronischen Steuereinrichtung 3 sowie der übergeordneten Steuervorrichtung 20 und der Steuereinrichtung 3 kann dabei, wie in der Fig. 2 dargestellt, im Gehäuse 14 realisiert werden. Die Steuereinrichtung 3 umfasst dazu eine Trägerplatte 30, auf welcher eine Vielzahl elektrischer Bauelemente 12 angeordnet sind. Die Trägerplatte bildet dabei eine mit elektrischen Steckkontakten 31.1 bis 31.n versehene Platine. Die einzelnen Leitungen 15.1 bis 15.n beziehungsweise 16.1 bis 16.n werden dabei im abisolierten Zustand mit den elektrischen Kontakten 31.1 bis 31.n in Wirkverbindung gebracht. Es besteht jedoch auch die hier nicht dargestellte Möglichkeit, die elektrische Verbindung bereits im Bereich der Durchführungen 17 bis 18 vorzusehen, wobei die Verbindung ebenfalls in einem Isolierkörper eingebettet ist.

Bei der in der Fig. 2 dargestellten Möglichkeit sind Durchführungen 17 bis 18 zur jeweils gemeinsamen Führung der Leitungselemente zur Kopplung mit den Eingängen und den Ausgängen vorgesehen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die einzelnen Leitungsverbindungen über eine Mehrzahl von Durchführungen mit der elektronischen Steuereinrichtung 3 in Verbindung zu bringen, wobei jedoch in diesem Fall der konstruktive Aufwand erheblich erhöht wird.

Vorzugsweise ist das Trägerelement 30 wärmeleitend mit dem Boden 32 des Gehäuses 14 verbunden. Dies wird beispielsweise mittels einer Klebverbindung realisiert. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Zuordnung von wärme-

dämmendem Material zum Gehäuse 14. Dabei kann das Gehäuse 14 insbesondere im Bereich seiner zum Ölsumpf 11 hinweisenden Außenseiten, hier der Seitenflächen 33.1 bis 33.3 mit einem wärmedämmenden Material beschichtet werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Gehäusewandung aus wärmedämmendem Material zu gestalten.

Die Fig. 2b verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung anhand des Gehäuses 14 der Steuereinrichtung 3.2 entsprechend der Fig. 2a die Möglichkeit der Zuordnung von Mitteln zur wenigstens indirekten Wärmeabfuhr von den elektrischen Bauelementen der Steuereinrichtung 3. Zu diesem Zweck wird zwischen dem Gehäuse der Steuereinrichtung und dem benachbarten Getriebeteil ein Kühlmittelkanal 35.1 bis 35.n gebildet. Diese können, wie in der Fig. 2b schematisch vereinfacht dargestellt, im Kühlkreislauf 36 des Fahrzeugs bei Integration der Getriebekomponente 1 in einem Fahrzeug integriert sein. Die Kühlmittelführungsleitungen 35.1 bis 35.n befinden sich dabei im Zulauf zu einer Kühlvorrichtung oder einem Wärmetauscher 37. Dem gegenüber offenbart die Fig. 2c eine Ausführung, bei welcher die Kühlmittelführungsleitungen 35.1 bis 35.n in den Wänden 34 des Gehäuses 14 in den Kühlmittelkreislauf 38 der Getriebekomponente 1 integriert sind. Eine andere, hier im einzelnen nicht dargestellte Möglichkeit besteht darin, der Steuereinrichtung 3 einen separaten Kühlkreislauf zuzuordnen.

Die Fig. 3 verdeutlicht in schematisch vereinfachter Darstellung bei Kopplung der elektronischen Steuervorrichtung 2 der Getriebekomponente 1 mit der Steuervorrichtung 20 des Fahrzeugs die Ausgestaltung einer Vorrichtung zur elektronischen Steuerung der Getriebekomponente 19. In der Fig. 3 ist dabei die Getriebekomponente 1 sowie die Steuervorrichtung 20 für das Fahrzeugmanagement, welche vorliegend als Elektronische Control Unit ausgeführt ist, dargestellt. Die ECU ist dabei im Fahrzeug entfernt von der Getriebekomponente 1 angeordnet.

Die Getriebekomponente 1 ist in beliebiger Stelle im Fahrzeug einbaubar und der Begriff umfasst sämtliche Getriebekomponentenarten, welche wenigstens teilweise automatisiert betrieben werden. Erfindungsgemäß ist im Gehäuse 14 der Getriebekomponente 1 die zweite Steuereinrichtung 3 der Steuervorrichtung 2 der Getriebekomponente 1 angeordnet. Diese ist vorzugsweise von der Getriebekomponente sowohl bezüglich des Wärmeübertrages wie auch der Übertragung von Schwingungen entkoppelt und zwar beispielsweise wie eingezzeichnet durch eine wärmeisolierende Schicht an den Gehäusewänden sowie eine elastische Aufhängung 29 zwischen der Steuereinrichtung 3 und dem Gehäuse 4 der Getriebekomponente 1.

Mit der Steuervorrichtung 20, die Programme für das gesamte Fahrzeugmanagement umfassen kann, ist die Steuereinrichtung 3 über wenigstens eine Signalleitung 39 elektrisch verbunden. In einer alternativen Ausführungsform kann die zweite Steuereinrichtung für die Getriebekomponente statt direkt mit der Steuervorrichtung 20 zur Realisierung des Fahrzeugmanagements auch mit einer Schnittstelle, beispielsweise einem CAN-Bus für das Fahrzeugmanagement verbunden sein. Über die Verbindungsleitung 39 können die entsprechenden Steuersignale von der Steuervorrichtung 20 beziehungsweise der Schnittstelle an die Steuereinrichtung 3 übermittelt werden, ebenso wie verarbeitete Signale von der Steuereinrichtung 3 zur Steuervorrichtung 20 beziehungsweise der Schnittstelle. An der Steuervorrichtung 20 angedeutet sind weitere Signalleitungen 26.1 bis 26.n zu anderen Fahrzeugkomponenten, beispielsweise zur Antriebsmaschine oder zu anderen Bremssystemen.

Mit der vorliegenden Erfindung wird somit erstmals eine

Anordnung geschaffen, mit der auf einfache Art und Weise ein Austausch der Steuereinrichtungen der Getriebebaueinheiten oder eine Umprogrammierung derselben beim Tausch der Getriebebaueinheit oder einzelner Elemente der Getriebebaueinheit entfällt.

5

## Bezugszeichenliste

- 1 Getriebebaueinheit
- 2 Steuervorrichtung
- 3 Steuereinrichtung
- 4 Gehäuse
- 5.1 bis 5.n Eingänge der Steuereinrichtung 3
- 6.1 bis 6.n Ausgänge der Steuereinrichtung 3
- 7.1 bis 7.n Sensoren
- 8.1 bis 8.n Aktuatoren
- 9 Gehäuseinnenwand
- 10 Seitenwand
- 11 Ölsumpf
- 12.1 bis 12.n elektrische Bauelemente
- 13 Trägerplatte
- 14 Gehäuse
- 15.1 bis 15.n Verbindungsleitungen
- 16.1 bis 16.n Verbindungsleitungen
- 17 Durchführung
- 18 Durchführung
- 19 Vorrichtung zur Steuerung der Getriebebaueinheit
- 20 Steuervorrichtung
- 21 Steuereinrichtung
- 22.1 bis 22.n Eingänge der Steuereinrichtung 21
- 23.1 bis 23.n Ausgänge der Steuereinrichtung 21
- 24 Isolierkörper
- 25 Isolierkörper
- 26 Verbindungsleitung
- 27 Durchgangsöffnung
- 28 Durchgangsöffnung
- 29 Aufhängung
- 30 Trägerelement
- 31.1 bis 31.n Elektrische Kontakte
- 32 Boden des Gehäuses 14
- 33.1 bis 33.n Gehäuseseiten
- 34 Wand
- 35.1 bis 35.n Kühlmittelführungsleitung
- 36 Kühlkreislauf des Fahrzeuges
- 37 Kühler beziehungsweise Wärmetauscher
- 38 Kühlmittellkreislauf des Getriebes
- 39 Vorrichtung zur Steuerung der Getriebebaueinheit
- 40 Verbindungsleitung
- 41 Steckverbindung

10

15

20

25

30

35

40

45

50

## Patentansprüche

1. Getriebebaueinheit (1)
  - 1.1 mit einem Getriebegehäuse (4);
  - 1.2 mit einer Steuervorrichtung (2), umfassend wenigstens eine Steuereinrichtung (3); **gekennzeichnet durch** das folgende Merkmal:
  - 1.3 die Steuereinrichtung (3) ist im Getriebegehäuse (4) angeordnet.
2. Getriebebaueinheit nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch die folgenden Merkmale:
  - 2.1 die Steuereinrichtung (3) umfaßt eine Mehrzahl elektrischer Bauelemente (12), welche auf wenigstens einem Trägerelement (30) angeordnet sind;
  - 2.2 die Steuereinrichtung (3) umfaßt ein Gehäuse (14).
3. Getriebebaueinheit nach Anspruch 2, **gekennzeich-**

net durch die folgenden Merkmale:

- 3.1 das Gehäuse (14) der Steuereinrichtung (3) ist flüssigkeitsbeziehungsweise öldicht ausgeführt;
- 3.2 die Steuereinrichtung (3) ist im Ölsumpf (11) der Getriebebaueinheit angeordnet.

- 4. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur wärmetechnischen Entkopplung der elektrischen Bauelemente (12) der Steuereinrichtung (3) von den Elementen der Getriebebaueinheit (1) und/oder dem Ölsumpf (11) vorgesehen sind.
- 5. Getriebebaueinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel wenigstens eine Beschichtung des Gehäuses (14) mit wärmedämmendem Material umfassen.
- 6. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur wenigstens indirekten Kühlung der elektronischen Bauelemente (12) der Steuereinrichtung (3) vorgesehen sind.
- 7. Getriebebaueinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel eine wärmeleitende Verbindung zwischen dem Trägerelement (30) und der Gehäusewand (34) des Gehäuses (14) der Steuereinrichtung (3) aufweisen.
- 8. Getriebebaueinheit nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeleitende Verbindung als Klebverbindung zwischen Trägerelement (30) und Gehäusewand (34) ausgeführt ist.
- 9. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel der Steuereinrichtung (3) zugeordnete Kühlkanäle umfassen.
- 10. Getriebebaueinheit nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanäle in der Gehäusewand (34) des Gehäuses (14) angeordnet sind.
- 11. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanäle mit dem Kühlkreislauf (36) des Fahrzeuges verbunden sind.
- 12. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkanäle mit dem Kühlkreislauf (38) der Getriebebaueinheit (1) gekoppelt sind.
- 13. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
  - 13.1 die Steuereinrichtung (3) weist eine Vielzahl von Eingängen (5.1 bis 5.n) und wenigstens einen Ausgang (6.1 bis 6.n) auf;
  - 13.2 die Eingänge (5.1 bis 5.n) der Steuereinrichtung (3) sind wenigstens mittelbar mit Sensoren (7.1 bis 7.n) zur Erfassung einer, den aktuellen Fahrzustand oder einen Fahrerwunsch nach Änderung der Betriebsweise wenigstens mittelbar charakterisierenden Größe und/oder einer übergeordneten Steuervorrichtung (20) gekoppelt;
  - 13.3 die Ausgänge (6.1 bis 6.n) der Steuereinrichtung (3) sind wenigstens mittelbar mit Aktuatoren (8.1 bis 8.n) zur Änderung der Betriebsweise der Getriebebaueinheit koppelbar;
  - 13.4 zur Realisierung der Verbindung zwischen den Sensoren (7.1 bis 7.n) und der Steuereinrichtung (3), den Aktuatoren (8.1 bis 8.n) und der Steuereinrichtung (3) und/oder einer weiteren Steuervorrichtung (20) und der Steuereinrichtung (3) der Getriebebaueinheit sind im Gehäuse (14) der Steuereinrichtung (3) mindestens eine oder mehrere Durchführungen (17, 18) vorgesehen.
- 14. Getriebebaueinheit nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Verbindung zwischen

den Sensoren (7.1 bis 7.n), den Aktuatoren (8.1 bis 8.n) und/oder der weiteren Steuervorrichtung (20) und der Steuereinrichtung (3) durch Kopplung der elektrischen Kontakte im Gehäuse (14) der Steuereinrichtung (3) hergestellt wird;

5

14.1 die Verbindungsleitungen (15.1 bis 15.n), (16.1 bis 16.n) werden durch Durchgangsöffnungen (27, 28) in der Gehäusewand (34) der Steuereinrichtung (3) geführt, wobei zwischen den Verbindungsleitungen und der Gehäusewand (34) jeweils ein Isolierkörper (24, 25) vorgesehen ist.

10

15. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (3) der Getriebebaueinheit mit einer weiteren Steuervorrichtung (20), welche zur Realisierung des Fahrzeugmanagements eingesetzt wird, koppelbar ist.

15

16. Getriebebaueinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (3) schwingungstechnisch von der Getriebebaueinheit entkoppelt ist.

20

17. Vorrichtung zur elektronischen Steuerung einer Getriebebaueinheit, insbesondere Getriebesteuerung mit

17.1 einer elektronischen Steuervorrichtung für das Fahrzeugmanagement (20), die

25

17.2 in einer vorbestimmten Position im Fahrzeug entfernt von der Getriebebaueinheit (1) angeordnet ist, und

17.3 einer weiteren elektronischen Steuervorrichtung, umfassend eine elektronische Steuereinrichtung (3) für die Getriebebaueinheit (1), dadurch gekennzeichnet, daß

30

17.4 die elektronische Steuereinrichtung (3) der Getriebebaueinheit (1) im Gehäuse (4) der Getriebebaueinheit (1) angeordnet ist und

35

17.5 über zumindest eine Signalleitung (39) elektrisch mit der elektronischen Steuereinrichtung (21) beziehungsweise einer Schnittstelle für das Fahrzeugmanagement verbunden sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17 für eine Getriebebaueinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16.

40

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

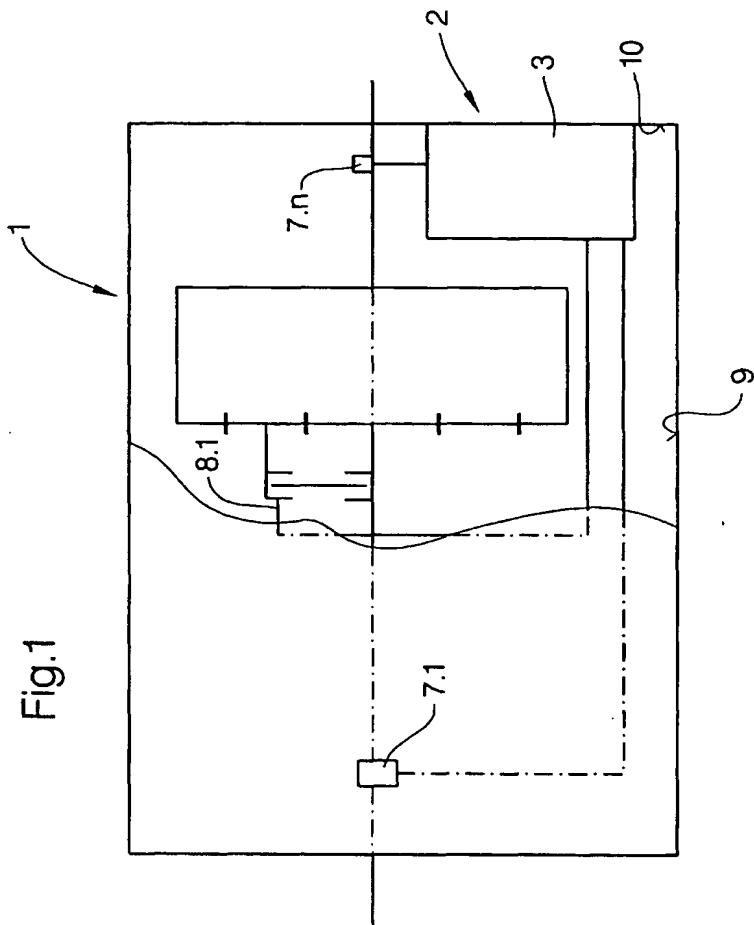


Fig.1

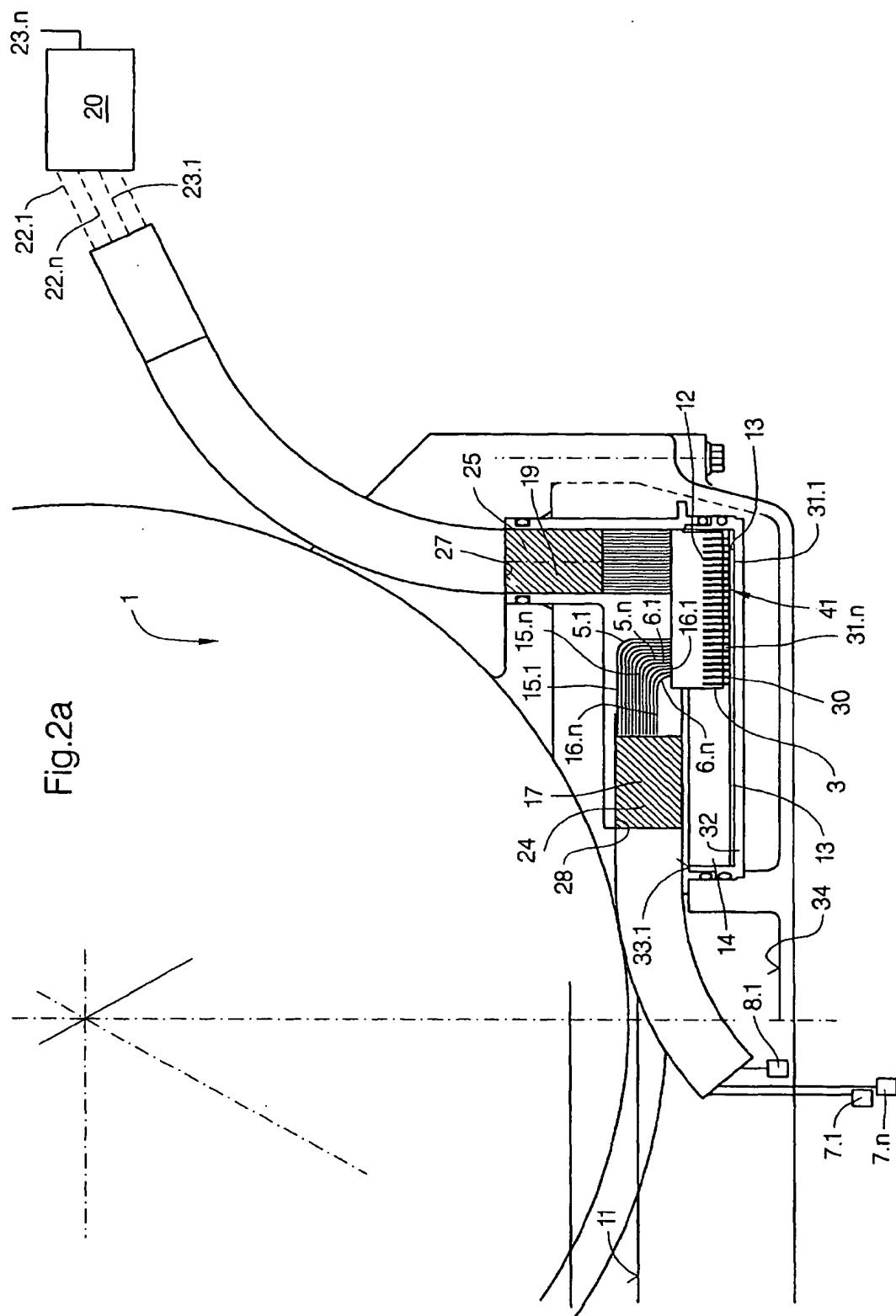
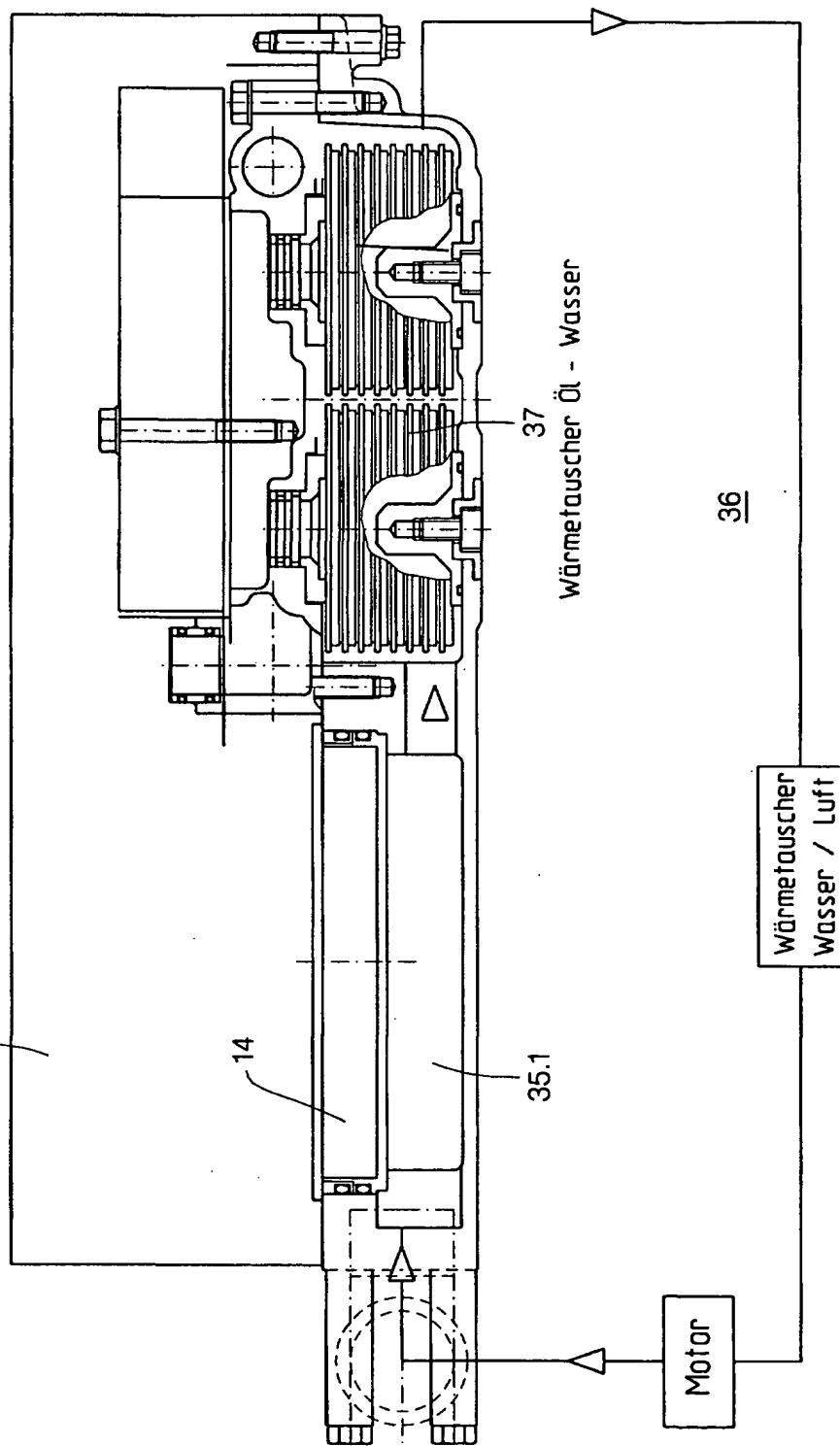


Fig.2b



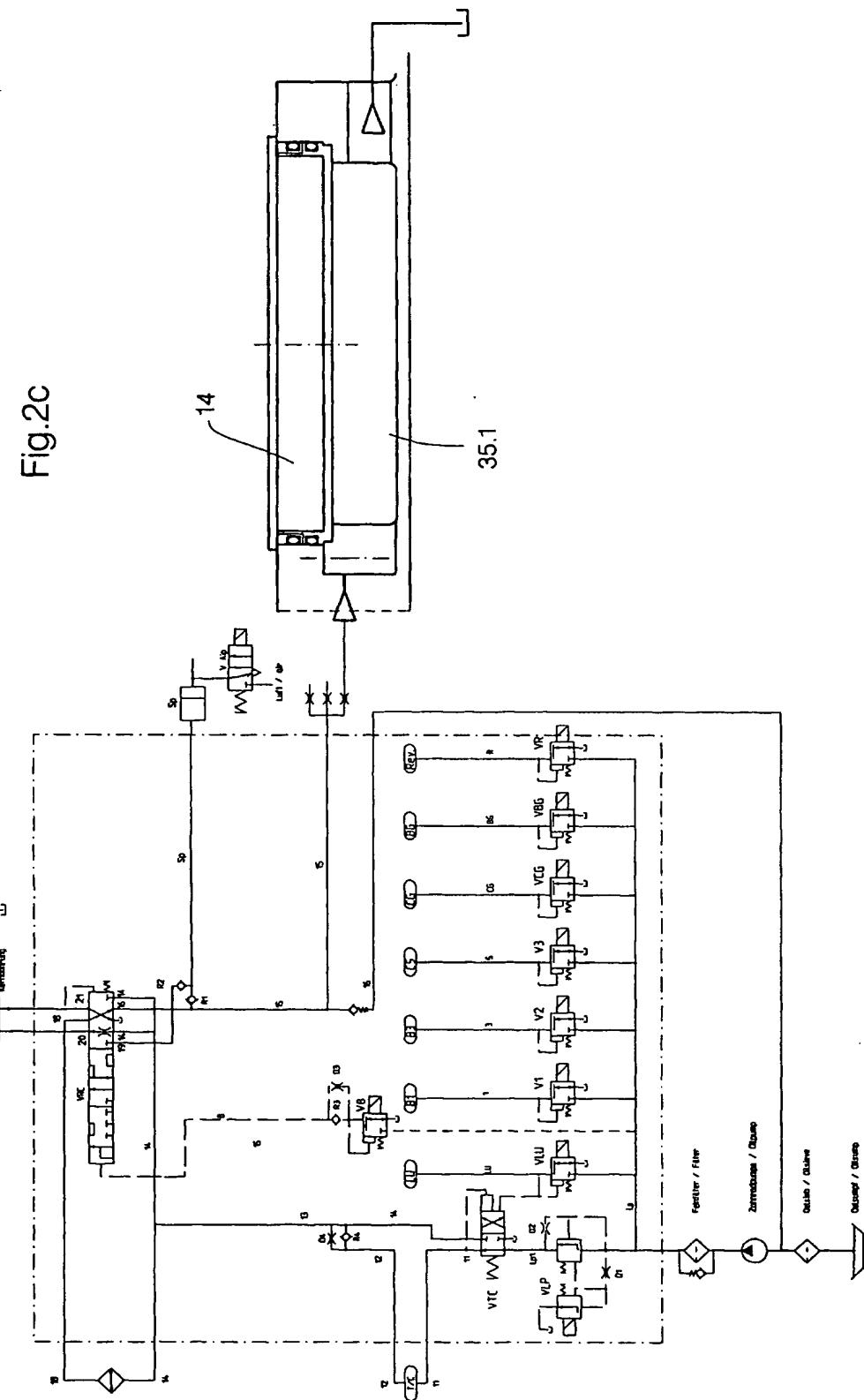


Fig. 2C

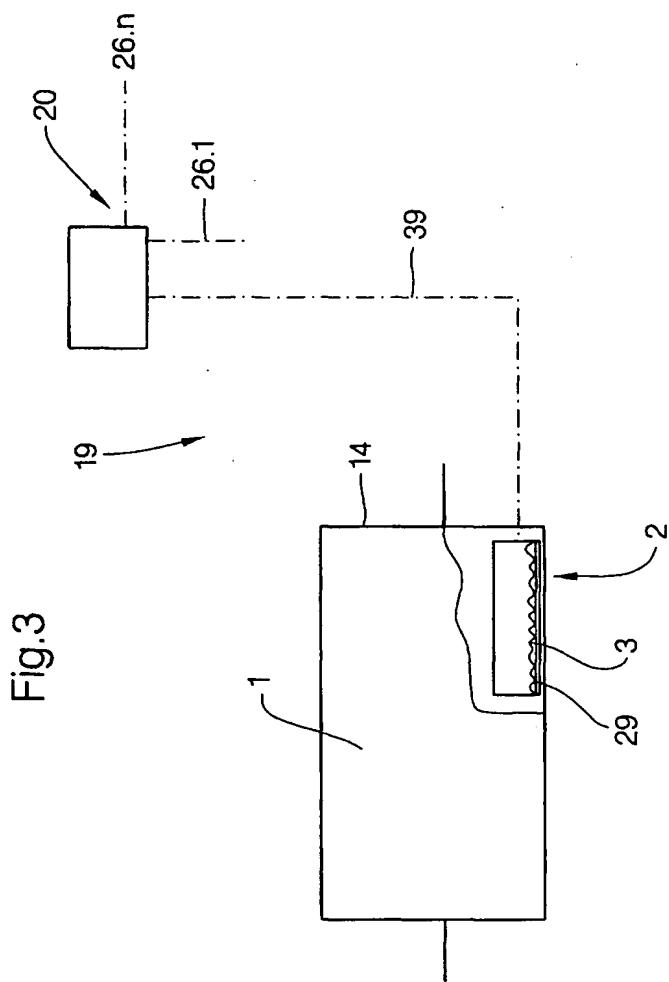


Fig.3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**